

**NASKAH PUBLIKASI**

**UJI KUALITAS BIOETHANOL BATANG *SWEET SORGHUM* VARIETAS  
B.76 UMUR 90 HARI DENGAN MENGGUNAKAN CAMPURAN RAGI  
NKL DAN FERMIPAN SKALA LABORATORIUM**

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Prasyarat Guna Memperoleh Gelar Sarjana  
Strata-1 Program Studi Pendidikan Biologi



Disusun Oleh:

**DESTI SUTIANI**  
**A 420 070 133**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

**2013**

## PENGESAHAN

### UJI KUALITAS BIOETHANOL BATANG SWEET SORGHUM VARIETAS B.76 UMUR 90 HARI MENGGUNAKAN CAMPURAN RAGI NKL DAN FERMIPAN SKALA LABORATORIUM

Yang dipersiapkan dan disusun oleh:

**DESTI SUTIANI**



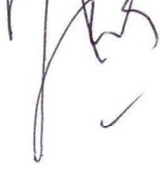
**A 420 070 133**

Telah dipertahankan di hadapan Dewan Penguji

Pada Tanggal :

dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Susunan Dewan Penguji

1. Dra. Hj. Suparti, M.Si (  )
2. Dra. Hj. Aminah Asngad, M.Si (  )
3. Dra. Hj. Tuti Rahayu (  )

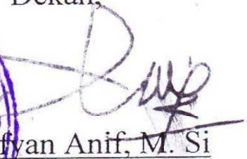
Surakarta, Oktober 2012

Universitas Muhammadiyah Surakarta

Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Dekan,



  
Drs. Sofyan Anif, M. Si

NIK. 547

**UJI KUALITAS BIOETHANOL BATANG *SWEET SORGHUM*  
VARIETAS B.76 UMUR 90 HARI MENGGUNAKAN CAMPURAN RAGI  
NKL DAN FERMIPAN SKALA LABORATORIUM**

**Desti Sutiani, A 420 070 133, Program Studi Pendidikan Biologi,  
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan,  
Universitas Muhammadiyah Surakarta  
2012**

**ABSTRAK**

*Sweet sorghum* merupakan jenis tanaman penghasil nira yang digunakan sebagai bahan pembuat bioetanol. Batang *Sweet sorghum* memiliki kandungan gula tertinggi pada batang gabusnya sehingga berpotensi untuk dijadikan bahan alternatif bioetanol. Gula pada batang *Sweet sorghum* termasuk disakarida, yaitu sukrosa. Disakarida yaitu gula sederhana yang terdiri dari dua molekul monosakarida. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar bioetanol yang dihasilkan dari proses fermentasi batang *Sweet sorghum* varietas B.76 menggunakan campuran ragi NKL dan fermipan. Penelitian dilaksanakan di desa Demakan Bekonang untuk penanaman sorghum dan Laboratorium pusat MIPA Universitas Sebelas Maret untuk destilasi dan kromatografi gas (GC). Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen, menggunakan Rancangan Acak Lengkap dua faktor perlakuan yaitu konsentrasi ragi (0,50gr, dan 0,70gr) dan waktu fermentasi (2, 3 dan 4 hari) dengan dua, kali ulangan sehingga didapatkan 6 kombinasi perlakuan. Penentuan kadar etanol menggunakan kromatografi gas (GC) kemudian data dianalisis dengan menggunakan analisis deskriptif kualitatif. Hasil penelitian menunjukkan adanya pengaruh waktu fermentasi dan dosis ragi terhadap kadar etanol yang dihasilkan. Dari analisis data penelitian menunjukkan bahwa, terdapat interaksi antara pemberian dosis ragi yang berbeda, dengan lamanya waktu fermentasi terhadap kadar alkohol pada fermentasi nira, batang *Sweet sorghum*. Kadar alkohol tertinggi 5,34% pada, waktu fermentasi 4 hari dan dosis ragi 0,70gr. Kadar alkohol terendah 3,4% pada waktu fermentasi 2 hari dan dosis ragi 0,50gr.

*Kata Kunci: Nira Sorgum, Disakarida, Konsentrasi Ragi, dan Kadar Etanol*

## A. Pendahuluan

Tanaman sorgum merupakan tanaman asli dari wilayah- wilayah tropis dan subtropis di bagian Pasifik tenggara dan Australasia, wilayah yang meliputi Australia, Selandia Baru dan Papua. Sorgum merupakan tanaman dari keluarga *Poaceae* dan marga *Sorghum*. Sorgum sendiri memiliki 32 spesies, diantaranya spesies yang banyak dibudidayakan adalah spesies *Sorghum bicolor (japonicum)*. Tanaman yang lazim dikenal masyarakat jawa dengan nama “Cantel” dan satu familia dengan tanaman sereal lainya seperti padi, jagung dan gandum serta tanaman lain seperti bambu dan tebu. Taksonomi tanaman - tanaman ini satu familia *Poaceae* yang sering disebut *Gramineae/* rumput-rumputan. (Supriyanto, 2009).

Nira sorgum yang berasal dari batang tanaman sorgum dimanfaatkan untuk pembuatan etanol, karena komposisi nira sorgum hampir sama dengan nira tebu. Etanol dibuat dengan proses fermentasi menggunakan *saccharomyces cerevisiae*. Penelitian ini bertujuan mempelajari pemanfaatan nira sorgum untuk dibuat etanol dengan proses fermentasi dan mempelajari pengaruh waktu dan volume starter serta variabel yang paling berpengaruh terhadap kadar alkohol (Hoeman 2008).

Berdasarkan latar belakang dan permasalahan- permasalahan diatas penulis tertarik untuk mengadakan penelitian dengan judul “ **UJI KUALITAS BIOETHANOL DARI BATANG SWEET SORGHUM VARIETAS B.76 UMUR 90 HARI DENGAN MENGGUNAKAN**

## **CAMPURAN RAGI NKL DAN FERMIPAN SKALA LABORATORIUM”.**

### **B. Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang dan pembatasan masalah di atas maka dapat diambil rumusan masalah sebagai berikut:

1. Berapakah kadar bioetanol yang dihasilkan dari proses fermentasi batang *Sweet Sorghum* menggunakan campuran ragi nkl dan fermipan.
2. Adakah perbedaan kadar bioetanol dari masing- masing perlakuan.

### **C. Tujuan Penelitian**

1. Mengetahui kadar bioethanol yang dihasilkan dari proses fermentasi batang *Sweet sorghum* menggunakan campuran ragi nkl dan fermipan.
2. Mengetahui perbedaan kadar bioethanol dari masing- masing perlakuan.

### **D. Tinjauan Pustaka**

#### **1. Sorghum**

Sorgum merupakan tanaman serelia yang potensial untuk di budidayakan dan dikembangkan, khususnya pada daerah- daerah marginal dan kering di Indonesia. Sorgum (*Sorghum bicolor L.*) adalah tanaman serealia yang potensial untuk dibudidayakan dan dikembangkan, khususnya pada daerah-daerah marginal dan kering di Indonesia. Keunggulan sorgum terletak pada daya adaptasi agroekologi yang luas, tahan terhadap kekeringan, produksi tinggi, perlu input lebih sedikit serta lebih tahan terhadap hama dan penyakit dibanding tanaman pangan lain. Selain itu, tanaman sorgum memiliki kandungan nutrisi yang tinggi,

sehingga sangat baik digunakan sebagai sumber bahan pangan maupun pakan ternak alternatif (Anonim, 2007).

## 2. Ragi

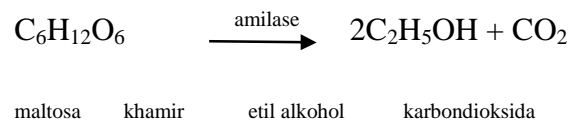
Ragi adalah suatu inokulum atau starte untuk melakukan fermentasi dalam pembuatan produk tertentu. Ragi atau fermentasi ialah zat yang menyebabkan fermentasi. Ragi biasanya mengandung mikroorganisme yang melakukan fermentasi dan media biakan bagi mikroorganisme tersebut. Media biakan ini dapat berbentuk butiran-butiran kecil atau cairan nutrisi dan minuman. Hasil dari fermentasi seperti tempe, tape, roti, dan bir. Mikroorganisme yang digunakan didalam ragi umumnya terdiri atas berbagai bakteri dan fungi (khamir dan kapang), yaitu *Rhizopus*, *Aspergillus*, *Mucor*, *Saccharomyces*, dan sebagainya (Anonim 2007).

## 3. *Saccharomyces cerevisiae*

*Saccharomyces cerevisiae* adalah jamur bersel tunggal yang telah melekat dalam kehidupan dunia. Jamur ini merupakan mikroorganisme pertama yang dikembangkan oleh manusia untuk membuat makanan sendiri. Salah satu jenis khamir yang biasanya digunakan pada produk alkohol secara fermentasi adalah *Saccharomyces cerevisiae* yang mempunyai ciri-ciri yaitu sel-sel bundar, lonjong, memanjang atau seperti benang dan menghasilkan pseudomiselium. Berkembangbiak secara vegetatif dengan cara penguncupan multilateral (Pelczar dan Chan, 1991).

#### 4. Fermentasi

Menurut Sugiarti (2007), fermentasi adalah salah satu proses biokimia yang dapat digunakan untuk pembuatan alkohol. Pada tahap proses fermentasi, tepung telah sampai pada titik telah berubah menjadi gula sederhana (glukosa dan sebagian fruktosa) dimana proses selanjutnya melibatkan penambahan enzim yang diletakkan pada ragi agar dapat bekerja pada suhu optimum. Proses fermentasi ini akan menghasilkan etanol dan CO<sub>2</sub>.



Skema perubahan glukosa menjadi alkohol.

#### 5. Distilasi

Distilasi dilakukan untuk memisahkan etanol dari beer. Titik didih etanol murni adalah 60 C sedangkan air adalah 100 C (kondisi standar). Dengan memanaskan larutan pada suhu rentang 78-100 C akan mengakibatkan sebagian besar etanol menguap, dan akan menghasilkan etanol dengan konsentrasi 95% volume (Sulaiman, 2009).

#### E. Hipotesis

Pada penelitian ini dapat ditarik hipotesis yaitu:

- a. Pengaruh waktu fermentasi nira sweet sorghum varietas B.76
- b. Perbedaan kadar bioetanol yang dihasilkan masing- masing perlakuan.

## **F. Metode penelitian**

### **1. Tempat Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan di desa Demakan RT 02 RW 07 Mojolaban Bekonang dan di Laboratorium MIPA Fakultas Kimia universitas Sebelas Maret. Waktu: Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei - Agustus 2011.

### **2. Pengumpulan Data**

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dan observasi langsung melalui pengamatan, pengukuran, perhitungan, uji laboratorium, dan pencatatan hasil.

#### **1. Metode Eksperimen**

Digunakan untuk memperoleh data dengan cara melakukan percobaan langsung dengan menanam biji yang telah disemaikan pada media tanah.

#### **2. Metode Dokumentasi**

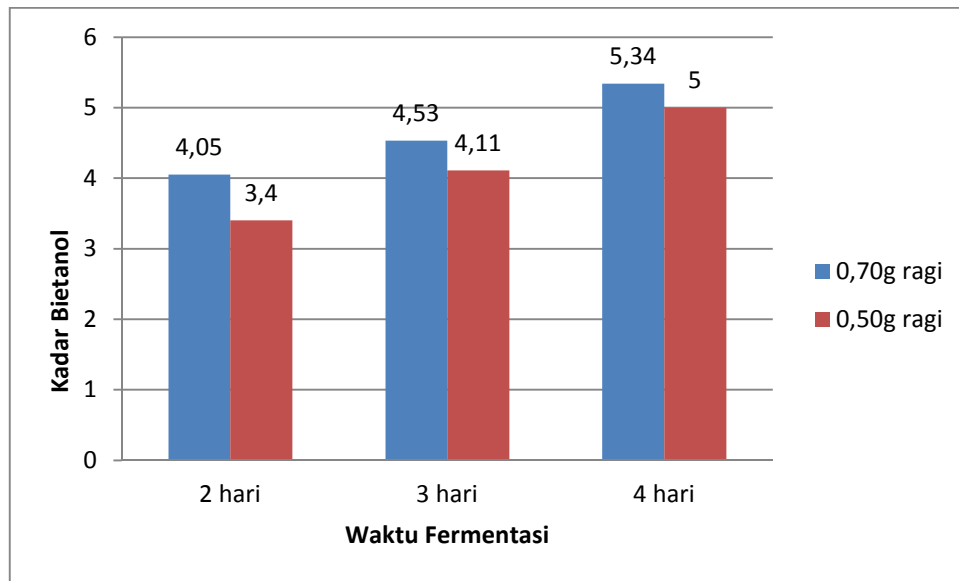
Metode Dokumentasi ini berupa gambar, dan foto yang mengacu pada penelitian, yaitu uji kualitas bioatanol batang Sweet sorghum varietas B.76 umur 90 hari dengan menggunakan campuran ragi nkl dan fermipan skala laboratorium.



## G. Hasil Penelitian

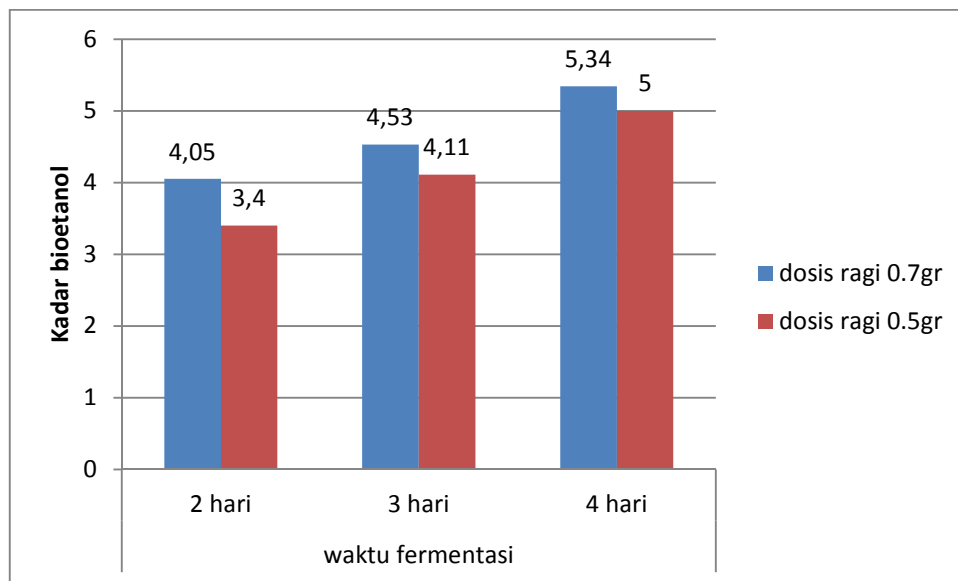
Pada waktu fermentasi 2 hari hasil bioetanol yang diperoleh lebih sedikit yaitu 3,40% dibandingkan pada waktu fermentasi 4 hari bioetanol juga diperoleh yaitu 5,34%. Hal ini didukung oleh pendapat Gumbiro (1987) dalam Yuli (2007), semakin tinggi kadar gula terlarut maka semakin tinggi pula kadar alkohol yang dihasilkan, karena semakin banyak gula yang harus diubah menjadi alkohol oleh khamir. Tetapi semakin lama fermentasi kadar glukosa semakin rendah dan kadar alkoholnya semakin tinggi. Keadaan seperti ini terjadi karena selama fermentasi glukosa yang terdapat dalam substrat (bahan) akan diubah oleh enzim zimase menjadi alkohol. Kadar bioetanol D<sub>1</sub>F<sub>3</sub> (3 hari/ 0,70gr) yaitu 4,35% sedangkan D<sub>2</sub>F<sub>3</sub>. Pada waktu fermentasi 3 hari menghasilkan kadar bioetanol yang berbeda. Hal ini disebabkan karena dosis yang digunakan dalam fermentasi juga berbeda. Sehingga menghasilkan kadar bioetanol yang berbeda pula karena semakin banyak dosis ragi yang diberikan maka semakin banyak pula *Saccharomyces cerevisiae* yang akan mengubah gula menjadi bioetanol.

Berdasarkan hasil penelitian tersebut dapat disajikan dalam bentuk grafik sebagai berikut:



Gambar 4.1 Grafik hubungan antara dosis dengan waktu fermentasi

Dari grafik di atas dapat diketahui kadar alkohol tertinggi pada fermentasi 4 hari dosis 0,70gr yaitu sebesar 5,34%, sedangkan kadar alkohol terendah terdapat pada fermentasi 2 hari dosis 0,50gr yaitu sebesar 3,40%. Dari grafik 4.8 dengan penambahan dosis ragi kadar alkohol akan meningkatkan. Menurut Schlegel (1994), semakin tinggi konsentrasi ragi yang diberikan pada bahan pembuatan tape maka semakin tinggi pula kadar etanol yang dihasilkan. Hal tersebut terjadi karena produsen utama dalam suatu fermentasi adalah *Saccharomyces cerevisiae*.



Gambar 4.2 Grafik hubungan antara dosis ragi dengan kadar alkohol

Dari grafik di atas dapat kita ambil kesimpulan bahwa semakin banyak dosis ragi maka kadar etanol yang didapatkan semakin besar pula. Hal ini dipengaruhi oleh aktivitas *Saccaromyces serevisiae* yang terkandung dalam ragi. Hal ini didukung dari penelitian Ariani (2007), bahwa konsentrasi ragi dan lama pemerahan berpengaruh terhadap kadar alkohol dan glukosa tape biji nangka (*Artocarpus inegra*). Penelitian menggunakan konsentrasi ragi sebanyak (1g, 2g, dan 3g)/500g biji nangka. Sedangkan lama pemeraman 2, 3 dan 4 hari. Kadar alkohol yang dihasilkan paling banyak pada konsentrasi ragi 3g dan waktu pemeraman 4 hari. Hal tersebut dikarenakan produsen utama etanol yaitu ragi, sehingga makin banyak konsentrasi ragi yang diberikan maka semakin tinggi pula kadar alkohol yang dihasilkan.

Pertumbuhan mikroba juga dipengaruhi oleh beberapa faktor yang saling berhubungan erat dalam menentukan hasil yang diperoleh dari aktifitas mikroba, diantaranya adalah kadar gula. Bahan dengan konsentrasi gula tinggi mempunyai efek negatif pada yeast, baik pada pertumbuhan maupun aktivitas fermentasinya. Kadar glukosa yang baik berkisar 10-18%. Apabila terlalu pekat aktivitas enzim akan terhambat dan jika terlalu encer maka hasilnya berkadar alkohol rendah. Kemudian faktor lainnya adalah pH, suhu, nutrien, dan oksigen. Semua faktor ini harus diperhatikan dan diatur secara tepat sehingga dapat menghasilkan bioethanol yang baik

## **H. KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dalam penelitian ini dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Perbedaan waktu yang digunakan menunjukkan bahwa semakin lama waktu fermentasi maka semakin tinggi pula kadar etanol yang dihasilkan.
2. Terdapat interaksi antara dosis ragi NKL dan Femipan yang berbeda dengan lamanya waktu fermentasi terhadap kadar alkohol pada fermentasi nira batang *Sweet sorghum*.
3. Kadar alkohol tertinggi 6,18% pada waktu fermentasi 4 hari dan dosis ragi 0,70gr.
4. Kadar alkohol terendah 2,04% pada waktu fermentasi 2 hari dan dosis ragi 0,50gr.

## **I. SARAN**

Berdasarkan kesimpulan di atas, dapat diberikan saran sebagai berikut:

1. Perlu adanya sosialisasi pemanfaatan nira batang *Sweet sorghum* sebagai alternatif pengganti dari campuran bahan bakar premium.
2. Perlu diadakan penelitian lebih lanjut mengenai fermentasi alkohol dengan metode dan penambahan inokulum yang berbeda

## DAFTAR PUSTAKA

- Anas. 2009. *Teknologi bertanam sorghum*. [http:// anaszu. Wordpress. Com/ penelitian- sorghum/ teknologi- bertanam- sorghum/](http://anaszu.Wordpress.Com/penelitian-sorghum/teknologi-bertanam-sorghum/). (diakses tanggal 18 Mei 2011)
- Anonim. 2007. *Bioetanol*. [http://cde. Eng.ui.ac.id. article](http://cde.Eng.ui.ac.id/article). (Diakses tanggal 23 Juni 2011)
- Anonim. 2007. *Fermentasi*. [http://id. Shuoong. Com/ Fermentasi/](http://id.Shuoong.Com/Fermentasi/).(Diakses tanggal 3 Juli 2011)
- Anonim. 2003. *Dehidrasi alkohol*. [http://id. Wikipedia.org/wiki/Dehidrasi\\_ Alkohol](http://id.Wikipedia.org/wiki/Dehidrasi_Alkohol). (Diakses tanggal 3 juni 2011)
- Desroiser, N. W> 1988. *Teknologi Pengawetan Pangan*. Terjemahan Muchfi Mulyoharjo. Jakarta : UI Press.
- Dwidjoseputro. 1990. *Dasar – dasar Mikrobiologi*. Jakarta: Djambatan.
- Hartono, Muhammad Arief. 2004. *Analisi Kadar Etanol Hasil Fermentasi Ubi Kayu (Monihot utillisima) dan Beras Ketan dari Tanaman Pada ketan (Oryza sativa L. Forma Glutinosa) sebagai substratnya*. Skripsi Fakultas Farmasi. Surakarta : UMS.
- Hawab. 2004. *Pengantar Biokimia*. Malang: Banyumedia.
- Hendayana, S. 2006. *Kimia Pemisahan (Metode Kromatografi Elektroforesis Modern)*. Bandung: Program pascasarjana UPI dan PT Remaja Rosdakarya.
- Hidayati, Dody. 2002. *Etanol*. [Cdc.eng.ui.ac.id/article/articleview/3431/1/2/-28k-a](http://Cdc.eng.ui.ac.id/article/articleview/3431/1/2/-28k-a) (diakses pada tanggal 25 september 2011).
- Humaristek. 2006. *Singkong*. [www.ristek.co.id](http://www.ristek.co.id).
- Khorida, Ludfi, Anndita. 2006, *Pengaruh Lama Fermentasi dan Dosis Ragi Terhadap Kadar Alkohol Pada Ampas Umbi Ketela Pohon (Monihot utilissima Pohl)*. Skripsi. Jurusan Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan. Surakarta : UMS.

- Mohammad, Wirahadikusuma. 1985. *Biokimia Metabolisme Energi*. Jakarta: ITB Press.
- Pelczar, Michael, J dan Chan. 1991. *Dasar- dasar Mikrobiologi*. Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Slamet, Sulaiman. 2009. *Bertanam Sweet Sorghum*. <http://energyethanol.blogspot.com/2009/09/bertanam-sweet-sorghum.html> (Diakses tanggal 20 Oktober 2011)
- Soeranto, Hoeman. 2008. *Prospek dan Potensi Sorgum Sebagai Bahan Baku Bioetanol*. [http://www. Bsl-online.com/energi/archive/1.html](http://www.bsl-online.com/energi/archive/1.html). (Diakses tanggal 30 Oktober 2011)
- Srikandi, Fardiaz. 1987. *Fisiologi Fermentasi*. Bogor: IPB Press.
- Sriyanti. 2003. *Studi Komparatif Kadar Gula dan Alkohol Tape Singkong dari Varietas yang Berbeda*. Surakarta : UMS.
- Sugiarti. 2007. *Pengaruh Waktu Fermentasi dan Dosis Ragi Terhadap Kadar Alkohol Pada Fermentasi Sari Umbi Ketela Pohon (Monihot utilisima Pohl) Varietas Randu*. Surakarta : Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Suprianto. 2009. *Sorgum Hasilkan Bioetanol*. Bogor: guntingan berita jurnal bogor IPB.
- Waluyo, Lud. 2004. *Mikrobiologi Umum*. Malang: UMM.